

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Applicant: Gerrit Jäger

Serial No.: 10/600,197

Filed: June 20, 2003

For: METHOD FOR PRODUCING A
RIM, AND A RIM
PARTICULARLY FOR A
BICYCLE

Art Unit: 3617

Examiner: Unassigned



) I hereby certify that this paper is being deposited with the
) United States Postal Service as FIRST-CLASS mail in an
) envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts,
) Commissioner for Patents, Alexandria, VA, on this date.

9/9/03
DateRegistration No. 31,497
Attorney for ApplicantCLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop MISSING PARTS
Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. §119 on the basis of the
foreign application identified below:

German No. 102 27 574.2.5 filed June 20, 2002

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By

Lawrence J. Crain

Attorney for Applicant

Registration No. 31,497

September 4, 2003

300 S. Wacker Drive - Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Tel.: (312) 360-0080
Fax.: (312) 360-9315
Customer No. 24978
K:\2322\68094\US-PRIOR.TRN.doc

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 27 574.2

Anmeldetag: 20. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: DT Swiss AG, Biel/CH

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer Felge
und Felge, insbesondere für ein Fahrrad

IPC: B 23 P 13/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 26. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

**Verfahren zur Herstellung einer Felge und Felge,
insbesondere für ein Fahrrad**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Felge und ein Verfahren zu deren Herstellung, wobei die Felge insbesondere für den Einsatz an Fahrrädern geeignet ist.

Das Verfahren kann nicht nur zur Herstellung von Felgen und Räder für Fahrräder verwendet werden, sondern es ist ebenso möglich, das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Felgen für sonstige Ein- und Mehräder, wie zum Beispiel für (Fahrrad-)Anhänger, Kinder- und Sportwagen und sonstigen Rädern zu verwenden. Aus Gründen der Vereinfachung wird die Erfindung aber nachfolgend in bezug auf ihren Einsatz an Fahrrädern beschrieben, wobei diese Beschreibung nicht für den Anmeldungsbereich einschränkend sein soll.

Die Laufräder von Fahrrädern weisen eine zentrale Nabe und eine äußere Felge mit der Bereifung auf. Die Nabe ist über eine variierende Anzahl von etwa bis zu 50 Speichen mit der Felge verbunden.

Im sportlichen, semiprofessionellen und professionellen Bereich werden hochqualitative Materialien für Fahrräder verwendet und es werden leichte und feste Materialien eingesetzt, so dass meist Leichtmetalle wie Aluminium und dergleichen zur Herstellung von Felgen verwendet werden.

Eine Felge umfaßt die Felgenhörner und das zwischen den Felgenhörnern vorgesehene Felgenbett, sowie den Felgenboden, der beim fertigen Rad radial nach innen ausgerichtet ist. Die Außenseiten der Felgen dienen als Bremsflächen. Hochwertige Felgen werden meist als Hohlkammerfelgen ausgeführt. In beiden Böden der Felgen sind dann Felgenlöcher vorgesehen, um die Speichennippel im Hohlraum der Felge aufzunehmen. Durch das radial äußere Loch ist der Speichennippel von außen mit z.B. einem Werkzeug zugänglich. Für die Verwendung von schlauchlosen Reifen gibt es auch Felgen ohne Felgenlöcher.

Normalerweise haben Felgen die Form eines "U" oder "V", das zwei seitliche Flügel, nämlich die Felgenhörner, aufweist. Die äußeren Flächen der Felgenhörner bilden die Bremsflächen, während die Unterkante das Felgenbett bildet.

Bei einfachen Felgen ist die Unterseite des Felgenbettes der Felgenboden, während bei Hohlfelgen zwischen dem Felgenbett und dem Felgenboden ein Hohlraum zur Aufnahme der Speichennippel oder dergleichen vorgesehen ist.

Typischerweise wird eine Felge aus Stangenprofil oder dergleichen hergestellt, wobei eine vorbestimmte Länge abgeschnitten wird und in einer speziellen Biegevorrichtung zu einem Kreis gebogen wird. Die aneinander anstoßenden Enden der Felge werden durch ein Schweißverfahren, wie z.B. Funken- oder Abbrennschweißen oder Stumpfschweißen im allgemeinen, miteinander verbunden, um eine sichere Verbindung der Felge zu gewährleisten.

Nach den Schweißen liegt sowohl auf der Außenkontur, also auch den Bremsflächen und dem Felgenboden als auch auf der Innenkontur (Innenseite der Felgenhörner und Felgenbett) ein Schweißgrat vor, die in weiteren Verfahrensschritten aufwendig entfernt werden muss, um auf der Innenseite scharfe Kanten für den Kontakt mit dem Schlauch bzw. Schlauchreifen zu vermeiden

und um auf der Außenseite das Bremsen nicht zu behindern, sowie die Festigkeit der Felge im Felgenbett im Felgenboden zu gewährleisten.

Im Stand der Technik sind zur Herstellung der Felge und zur Bearbeitung des Schweißgrats verschiedene Methoden und Verfahren bekannt geworden, wie sie zum Beispiel in dem deutschen Gebrauchsmuster DE 93 20 953 U1 auf den Seiten 1 bis 15 beschrieben sind und in den Figuren 1 bis 10 dargestellt. Der Inhalt des Gebrauchsmusters betreffend das allgemeine Herstellungsverfahren von Felgen wird insofern inhaltlich mit in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung aufgenommen.

Nachteilig an den im Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung einer Felge bzw. zum Entfernen eines Schweißgrats auf einer Felge ist allerdings die Vielzahl der benötigten Arbeitsschritte. So wird in der DE 93 20 953 U1 in einem ersten Schritt ein Schweißwulst entfernt, bevor in einem zweiten Schritt die erste Außenseite und in einem dritten Schritt die zweite Außenseite von der Schweißgrat befreit wird. Im folgendem wird das Felgenbett mit einem Fräser bearbeitet. Anschließend müssen die gefrästen Flächen entgeratet werden, um scharfe Fräskanten zu beseitigen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Felge und ein Verfahren zur Herstellung derselben zur Verfügung zu stellen, bei dem das Bearbeiten des Schweißgrates weniger Arbeitsschritte erfordert.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch den Gegenstand der Ansprüche 1 und 10 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung stellt eine Felge und ein Verfahren zu deren Herstellung zur Verfügung, wobei mit dem

erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Felgen insbesondere für den Einsatz an Fahrrädern vorgesehen sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird unter Verwendung einer Bearbeitungsvorrichtung durchgeführt, die zur Bearbeitung eines Schweißgrates der Stoßfläche einer Felge dient. Dazu umfasst die Bearbeitungsvorrichtung eine erste Bearbeitungseinrichtung, die im wesentlichen eine Außenkontur der Felge bearbeitet.

Weiterhin umfasst die Bearbeitungsvorrichtung eine zweite Bearbeitungseinrichtung, welche im wesentlichen eine Innenkontur bzw. den Schweißgrat im wesentlichen auf der Innenkontur der Felge bearbeitet. Die zweite Bearbeitungseinrichtung weist einen Außendurchmesser auf, der geringer als die Breite des Felgenbettes ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst zum einen den Schritt des Bewegens der ersten Bearbeitungseinrichtung im wesentlichen in der Ebene der Stoßfläche der Felge entlang der Außenkontur, um die Außenkontur zu bearbeiten bzw. zu entfernen und zum anderen den Schritt des Bewegens der zweiten Bearbeitungseinrichtung im wesentlichen in der Ebene der Stoßfläche der Felge entlang der Innenkontur, um die Innenkontur zu bearbeiten bzw. zu entfernen. Schweißgrat auf der Innenkontur auf der Innen- und Außenkontur

Die Reihenfolge der Bearbeitung auf der Innen- und Außenkontur kann frei gewählt werden.

Während der Bearbeitung der Innenkontur wird die Felge um eine Achse und vorzugsweise um die zentrale Felgenachse um einen vordefinierten Winkelbereich verschwenkt, wobei die Felge vorzugsweise kontinuierlich innerhalb des Winkelbereiches hin und her geschwenkt wird. Vorzugsweise ist die zweite Bearbeitungseinrichtung im wesentlichen senkrecht zur Felgenebene ausgerichtet.

Das hat den Vorteil, dass mit der zweiten Bearbeitungseinrichtung trotz kleinem Bearbeitungsdurchmesserbereich ein vergrößerter Bereich auf der Felge bearbeitet wird, da durch das hin und her Schwenken der Felge die Bearbeitungseinrichtung eine größere Fläche überstreicht.

Dadurch wird es möglich, eine zweite Bearbeitungseinrichtung zu verwenden, die einen geringen Außendurchmesser aufweist. Der Außendurchmesser der zweiten Bearbeitungseinrichtung kann so zum Beispiel im Bereich kleiner, 10 mm (oder 15 mm) gewählt werden, da durch ein Verschwenken um einen geeigneten Winkelbereich, der an den Bearbeitungsdurchmesser der zweiten Bearbeitungseinrichtung angepasst ist, eine zuverlässige und effektive Entfernung des Schweißgrates auf der Innenkontur der Felge ermöglicht wird.

Durch das Verschwenken der Felge kann außerdem der Effekt erzielt werden, dass sich gratfreie Übergänge von der Bearbeitungszone zu dem restlichen Felgenbett bzw. den Felgenrändern ergeben.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass unter der Innenkontur der Felge der Bereich des Felgenbettes und der Felgenhörner bis zu den Außenseiten der Enden der Felgenhörner zu verstehen ist, während unter dem Begriff Außenkontur die Bremsflächen und der Felgenboden der Felge verstanden wird.

Bevorzugt ist, dass der Winkelbereich, um den verschwenkt wird, kleiner als 10°, besonders bevorzugt kleiner als 5° ist. Vorzugsweise ist der verschwenkbare Winkelbereich an den Durchmesser der zweiten Bearbeitungseinrichtung angepasst, so dass sich in Umfangrichtung über der Felge eine Bearbeitungszone von einer Breite von ca. 3 bis 20 mm ergibt.

Bevorzugt sind auch Winkelbereiche der Verschwenkung von $\pm 0,25$, $\pm 0,5$ und $\pm 1^\circ$.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat viele Vorteile.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, eine Felge in weniger Bearbeitungsschritten herzustellen, da nach dem Biegen und Verschweißen der beiden Felgenenden das Entfernen des Schweißgrates in weniger Schritten effektiv erfolgen kann.

Vorzugsweise ist eine Drehachse der ersten Bearbeitungseinrichtung vorzugsweise während der gesamten Bearbeitung mit der ersten Bearbeitungseinrichtung im wesentlichen parallel zu einer zentralen Symmetrieachse bzw. Achse der Felge, durch welche bei einem Rad die Radachse verläuft.

Diese Weiterbildung der Erfindung ist sehr vorteilhaft, da sich dadurch, dass die Drehachse der ersten Bearbeitungseinrichtung parallel zur (Symmetrie-)Achse der Felge ist ein weiterer Eingriffsbereich des Bearbeitungsdurchmesserbereiches der ersten Bearbeitungseinrichtung auf dem Außenbereich (Felgenbett etc.) der Felge ergibt. Dadurch resultiert eine flache Vertiefung in dem Felgenboden und es entstehen keine scharfen Kanten während der Bearbeitung, da die Randbereiche der Vertiefung flach und kontinuierlich ohne scharfe Kanten in das übrige Felgenbett übergehen.

Wird hingegen eine Bearbeitungseinrichtung verwendet, deren Drehachse in der Felgenebene liegt, so werden im allgemeinen scharfe Übergänge von der bearbeiteten Stelle zu dem übrigen Felgenbett entstehen, die eine weitere Nachbehandlung der scharfen Kanten erforderlich machen.

Deshalb wird bei einem großen Außendurchmesser der ersten Bearbeitungseinrichtung eine besonders effiziente Bearbeitung des Schweißgrats erzielt.

Die erste Bearbeitungseinrichtung weist in einer Weiterbildung einen derartig radial vergrößerten Bearbeitungsdurchmesserbereich auf, dass ohne abzusetzen im wesentlichen die gesamte Außenkontur der Felge bearbeitbar ist.

Dann ist es möglich, beide Bremsflächen und den Felgenboden in einem kontinuierlichen Arbeitsschritt von dem Schweißgrat schonend zu befreien. Durch den großen Durchmesser wird ein sanfter Übergang von Bearbeitungszone zu nicht bearbeiteter Zone erzielt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird als erste Bearbeitungseinrichtung eine Scheibenfräseinrichtung verwendet, wobei die Schneidflächen der Scheibenfräseinrichtung vorzugsweise sowohl radial nach außen als auch auf den axialen Seiten der Scheibenfräseinrichtung wirken.

Besonders bevorzugt ist ein Außendurchmesser der Scheibenfräseinrichtung im Bereich zwischen 50 und 200 mm, wobei der Durchmesser besonders bevorzugt im Bereich zwischen 60 und 150 mm liegt. Auch andere Durchmesser sind für den erfindungsgemäßen Erfolg möglich.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung einer oder mehrerer der zuvor beschriebenen Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als zweite Bearbeitungseinrichtung eine Fingerfräseinrichtung verwendet. Besonders bevorzugt ist, dass nahe dem Bearbeitungskopf, der vorzugsweise an einem Ende der Fingerfräseinrichtung vorgesehen ist, eine Hinterschneidung oder ein Einschnitt oder eine Nut in dem Fingerfräser bzw. der zweiten Bearbeitungseinrichtung vorgesehen ist, so dass es

ermöglicht wird, die Seitenflächen der Felgenhörner und die aufeinander zugeneigten äußeren Enden der Felgenhörner in einem Arbeitsschritt zu bearbeiten.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung umfasst wenigstens eine Bearbeitungseinrichtung, also wenigstens die erste und/oder die zweite Bearbeitungseinrichtung, wenigstens eine Schneideinrichtung, welche einer Gruppe von Schneideinrichtungen entnommen ist, die Hartmetallschneideinrichtungen und Diamantschneideinrichtungen sowie Schneiplatteneinrichtungen wie Hartmetallschneidplatten und Diamantplatten und dergleichen mehr umfasst.

Die Verwendung von separaten und vorzugsweise austauschbaren Schneideeinrichtungen an den Bearbeitungseinrichtungen ist sehr vorteilhaft, da durch deren Verwendung die Verwendbarkeit der Bearbeitungseinrichtungen gesteigert wird, da durch einfachen Austausch der Schneideinrichtungen die Verfügbarkeit erhöht werden kann.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Verfahrensschritt des Entferns des Schweißgrates auf der Außenkontur und der Verfahrensschritt des Entferns der Schweißnaht auf der Innenkontur im wesentlichen gleichzeitig bzw. wenigstens teilweise gleichzeitig durchgeführt, so dass die Bearbeitungszeit insgesamt gering ist.

In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Verfahrensschritte des Bearbeitens des Schweißgrates auf der Innenkontur und des Bearbeitens des Schweißgrates auf der Außenkontur im wesentlichen nacheinander durchgeführt.

Das Durchführen der einzelnen Verfahrensschritte nacheinander hat den Vorteil, dass ohne Verschwenkung der Felge sich auf der

Außenkontur geringere Eingriffszonen ergeben, als es bei identischen Werkzeugen bei einem Verschwenken der Felge ist.

Andererseits kann das Werkzeug bzw. dessen Abmessungen der ersten Bearbeitungseinrichtung auch auf den Verschwenkungsbereich der Felge abgestimmt werden, so dass sich auch bei gleichzeitiger Durchführung der einzelnen Verfahrensschritte im wesentlichen gleiche Bearbeitungszonen auf der Außenkontur ergeben.

Für eine erhöhte Flexibilität kann es allerdings sinnvoll sein, trotz der möglichen Abstimmung der einzelnen Komponenten aufeinander die Verfahrensschritte nacheinander durchzuführen.

Die erfindungsgemäße Felge ist insbesondere für den Einsatz in einem Fahrrad geeignet und umfasst wenigstens einen Felgenboden, ein Felgenbett und zwei Felgenhörner.

Im Bereich der Schweißnaht ist auf dem Felgenboden über einem Abschnitt des Umfangs eine flache Vertiefung vorhanden, wobei die flache Vertiefung in dem Felgenboden an wenigstens einer Stelle in Umfangsrichtung die Form eines Kreissegmentes aufweist.

Vorzugsweise ist die Mittelpunktsachse dieses Kreissegments dabei im wesentlichen parallel zu einer zentralen Achse bzw. Symmetrie- oder Drehachse der Felge.

Eine solche Felge ist sehr vorteilhaft, da durch eine derart bearbeitete Schweißnaht eine hohe Festigkeit der Schweißnaht und somit der gesamten Felge erzielbar ist.

Durch die flache Form der Vertiefung wird ein sanfter Übergang mit reduzierter Kerbwirkung an der Stelle der Schweißnaht erzielt, so dass scharfe Kanten vermieden werden und somit die Gefahr von Felgenbrüchen an der Schweißnaht reduziert wird.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Felge ist die Innen- und/oder die Außenkontur nach mindestens einem der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren gefertigt bzw. bearbeitet.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den folgenden Ausführungsbeispielen, die mit Bezug auf die Figuren beschrieben werden.

In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Felge im Schnitt bei der Bearbeitung;

Fig. 2 eine prinzipielle Darstellung von Felge und Schneidwerkzeugen nach Figur 1;

Fig. 3 den Fingerfräser der Bearbeitungsmaschine aus Figur 1;

Fig. 4 den Scheibenfräser der Bearbeitungsmaschine nach Figur 1 in einer Seitenansicht;

Fig. 5 den Scheibenfräser der Bearbeitungsmaschine nach Figur 1 in einer Aufsicht;

Mit Bezug auf die Figuren wird nun ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

Von der in Fig. 1 dargestellten Maschine 9 zum Bearbeiten des Schweißgrates einer Felge sind die Bearbeitungseinrichtungen 10 und 20 dargestellt.

Die erste Bearbeitungseinrichtung 10 ist im Ausführungsbeispiel als Scheibenfräser ausgeführt und umfaßt einen Motor und eine

Antriebswelle, die in einem Bereich, der sich an den Kopf des Scheibenfräasers anschließt, einen Durchmesser 13 aufweist. Der Kopf des Scheibenfräasers 10 selbst hat im Bereich der Schneidflächen 11 einen Außendurchmesser 14.

Die Durchmesser 13 und 14 sind so aufeinander abgestimmt, daß die Differenz von Durchmesser 14 und Durchmesser 13 dividiert durch 2 größer ist als die Höhe der Felge, wie dies auch in Fig. 2 dargestellt ist.

Dadurch wird es möglich, daß der Scheibenfräser 10 (vgl. Fig. 2), hinter die Felge greift, um die rückwärtige Seite bzw. Bremsfläche (aus der Sicht des Scheibenfräasers 10) der Felge 1 zu bearbeiten.

Der als erste Bearbeitungseinrichtung eingesetzte Scheibenfräser 10 dient zur Bearbeitung des Schweißgrates 8 auf der Außenkontur der Felge 1, nämlich dem Felgenboden 2 inklusive der schrägen Seitenflächen 7 und den Bremsflächen 5 auf beiden Felgenseiten.

Dadurch, daß die Durchmesser 13 und 14 wie oben beschrieben gewählt sind, so daß der Scheibenfräser 10 auch die rückwärtige Bremsfläche bearbeiten kann, kann der Scheibenfräser 10 in einem Arbeitsgang ohne abzusetzen im wesentlichen die gesamte Außenkontur der Felge 1 von dem Schweißgrat befreien.

Der Scheibenfräser 10 wird um eine Achse 12 gedreht, die im Ausführungsbeispiel im wesentlichen parallel zur zentralen Symmetrieachse bzw. Achse 6 der Felge 1 ist. Durch diese Anordnung genügt eine Verschiebung bzw. ein Verfahren des Scheibenfräasers 10 in der Blattebene der Figuren 1 und 2 entlang eines rechtwinkligen Koordinatensystems, um die Außenkontur der Felge 1 von dem Schweißgrat zu befreien. Eine Verschwenkung des Scheibenfräasers 10 in oder gegenüber der Zeichenebene ist nicht erforderlich.

Durch den großen Außendurchmesser 14, der im Ausführungsbeispiel im Bereich von etwa 100 mm liegt, wird insbesondere auf den Seitenflächen 7 und dem unteren Felgenboden 2 der Felge 1 eine optimale Entfernung des Schweißgrates 8 durchgeführt. Es wird in dem Felgenboden 2 im Bereich der Schweißnaht 8 eine flache Vertiefung erzeugt, die keinerlei scharfe Kanten zu der restlichen Felge 1 aufweist. In der Darstellung der Fig. 2 ist der Schweißgrad auf der Innenkontur schon entfernt.

Die Kontur der Vertiefung hat dabei eine Form eines Kreissegmentes, dessen Radius hier 100 mm ist. Der Mittelpunkt ist während der Bearbeitung die Achse 12 des Scheibenfrägers 10. Vom zentralen Bereich der Vertiefung aus steigt diese leicht an und geht stetig und flach in die restliche Felge über, so daß auch an der Übergangsstelle von gefrästem Schweißgrat zu der Felge keinerlei scharfe Kanten entstehen.

Desweiteren umfaßt die Bearbeitungsmaschine 9 eine als Fingerfräseereinrichtung 20 ausgeführte zweite Bearbeitungseinrichtung, die Schneidflächen 21 umfaßt.

Der Fingerfräser 20 ist in Fig. 3 vergrößert dargestellt. An dem Fräserkopf 26 sind die Schneidflächen 21 angeordnet, wobei insbesondere auch im Bereich der Radien 24 und 25 am Fräserkopf 26 die Schneidflächen 21 schneidende Wirkung aufweisen.

Eine Nut 23 nahe dem Fräserkopf 26 ermöglicht das Hinterschneiden der Felgenhörner 3 auf der Innenkontur der Felge 2, so daß mit dem Fingerfräser 21 die gesamte Innenkontur der Felge 1 inklusive Felgenbett 4 und Felgenhörnern 3, sowie die Außenbereiche der äußersten Enden der Felgenhörner 3 bearbeitet werden können, ohne daß das Werkzeug zwischendurch neu angesetzt oder sogar ausgewechselt werden muß.

Durch die Form des Fingerfräfers 20 bedingt, kann der Fräser an dem Ende auf der Außenseite des einen Felgenhorns angesetzt werden und wird dann computergesteuert entlang dem ersten Felgenhorn 3, der Innenkontur inklusive Felgenbett 4 und dem zweiten Felgenhorn 3 gefahren, um schließlich die Außenseite des Endes der zweiten Felgenhorns zu bearbeiten.

Im Ausführungsbeispiel wird ein zweischneidiger Fingerfräser 20 verwendet, es ist aber auch möglich, daß ein einschneidiger Fingerfräser eingesetzt wird, oder ein sonstiges ähnliches Werkzeug.

Während der Fingerfräser 20 den Schweißgrat 8 bearbeitet, wird die Felge 1 um die zentrale Achse 6 der Felge um einen vorbestimmten Winkelbereich kontinuierlich hin und her geschwenkt, so daß das Felgenbett 4 nicht nur auf der Breite des Fräserkopfes 26 bearbeitet wird, sondern ein Winkelbereich auf der Felge überstrichen wird.

Durch diese Maßnahme wird erzielt, daß auch bei Einsatz eines Fingerfräfers von nur einigen Millimetern Durchmesser der Schweißgrat insgesamt über der gesamten Breite des Schweißgrates zuverlässig entfernt werden kann. Weiterhin wird durch diese Maßnahme sicher gestellt, daß der Übergang von bearbeiteten Stellen zu unbearbeiteten Stellen kontinuierlich und stetig erfolgt, so daß sich keine scharfen Kanten, sondern nur flache Übergänge durch die Bearbeitung mit dem Fingerfräser ergeben.

Erfindungsgemäß kann das Verfahren zunächst z. B. den Schweißgrat 8 auf der Außenseite der Felge 1 entfernen, während in einem anschließenden Schritt der Schweißgrat 8 auf der Innenkontur der Felge mit dem Fingerfräser 20 entfernt wird (oder in zeitlich umgekehrter Reihenfolge).

Es ist aber auch möglich, daß der Fingerfräser 20 und der Scheibenfräser 10 zeitgleich (oder teilweise zeitgleich) den Schweißgrat 8 auf der Felge 1 entfernen, während die Felge kontinuierlich um den vorbestimmten Winkelbereich hin und her geschwenkt wird. Vorzugsweise liegt der Winkelbereich kleiner $\pm 5^\circ$ und besonders bevorzugt im Bereich zwischen $0,1$ und $2,5^\circ$. Der Winkelbereich wird in Abstimmung mit Felgenabmessungen und dem verwendeten Werkzeug ausgewählt.

Durch das gleichzeitige Ausführen beider Verfahrensschritte wird Zeit bei der Herstellung gespart.

Durch das nacheinandererfolgende Bearbeiten des Schweißgrates 8 auf der Felge 1 sind die Betriebsbedingungen, wie z.B. Geschwindigkeit und Winkelbereich des Verschwenkens, sowie Vorschub- und Drehgeschwindigkeit des Fräasers, flexibler wählbar.

Der in den Fig. 4 und 5 vergrößert dargestellte Scheibenfräser 10 ist in Ausführungsbeispiel mit austauschbaren Hartmetallschneidplatten 11 versehen, die einen schnellen Wechsel der Schneidplatten ermöglichen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Felge, insbesondere für ein Fahrrad,

unter Verwendung einer Bearbeitungsvorrichtung zur Bearbeitung eines Schweißgrates der Felge;

wobei die Bearbeitungsvorrichtung eine erste Bearbeitungseinrichtung umfaßt, welche eine Außenkontur der Felge bearbeitet,

und wobei die Bearbeitungsvorrichtung eine zweite Bearbeitungseinrichtung umfaßt, welche eine Innenkontur der Felge bearbeitet und welche einen Außendurchmesser aufweist, der geringer als die Breite des Felgenbettes ist;

wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte umfaßt:

- i) Bewegen der ersten Bearbeitungseinrichtung in der Ebene der Stoßfläche der Felge entlang der Außenkontur, um den Schweißgrat auf der Außenkontur zu bearbeiten;
- ii) Bewegen der zweiten Bearbeitungseinrichtung in der Ebene der Stoßflächen der Felge entlang der Innenkontur, um den Schweißgrat auf der Innenkontur zu bearbeiten, wobei die Felge während der Bearbeitung der Innenkontur um eine Achse um einen vordefinierten Winkelbereich verschwenkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Bearbeitungseinrichtung zur Bearbeitung der Außenkontur einen radial vergrößerten Durchmesserbereich aufweist, derart daß ohne Abzusetzen im wesentlichen die gesamte Außenkontur der Felge bearbeitbar ist.

3. Verfahren nach mindestens einem der Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelbereich, um den verschwenkt wird, kleiner 5° ist.
4. Verfahren mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als erste Bearbeitungseinrichtung eine Scheibenfräseinrichtung verwendet wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als zweite Bearbeitungseinrichtung eine Fingerfräseinrichtung verwendet wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Bearbeitungseinrichtung nahe dem Bearbeitungskopf einen Bereich mit geringerem Durchmesser aufweist.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Bearbeitungseinrichtung wenigstens eine Schneideinrichtung aufweist, welche einer Gruppe von Schneideinrichtungen entnommen ist, die Hartmetallscheidplatten und Diamantplatten und dgl. mehr umfaßt.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte i) und ii) im wesentlichen wenigstens zeitweise gleichzeitig durchgeführt werden.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte i) und ii) im wesentlichen nacheinander durchgeführt werden.
10. Felge, insbesondere für ein Fahrrad, mit

einem Felgenboden, einem Felgenbett und Felgenhörnern;

wobei der Felgenboden im Bereich der Schweißnaht über dem Umfang eine flache Vertiefung aufweist,

wobei die flache Vertiefung in dem Felgenboden an wenigstens einer Stelle die Form eines Kreissegments aufweist.

11. Felge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweißnaht auf der Innen- und Außenkontur nach einem Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 bearbeitet wurde.

Bezugszeichen

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Felge |
| 2 | Felgenboden |
| 3 | Felgenhorn |
| 4 | Felgenbett |
| 5 | Bremsfläche |
| 6 | zentrale Felgenachse |
| 7 | Seitenfläche |
| 8 | Schweißgrad |
| 9 | Bearbeitungsmaschine |
| 10 | Scheibenfräser |
| 11 | Schneidfläche |
| 12 | Drehachse |
| 13 | Durchmesser |
| 14 | Durchmesser |
| 20 | Fingerfräser |
| 21 | Schneidfläche |
| 22 | Drehachse |
| 23 | Einschnitt |
| 24 | Radius |
| 25 | Radius |
| 26 | Fräserkopf |

1/4

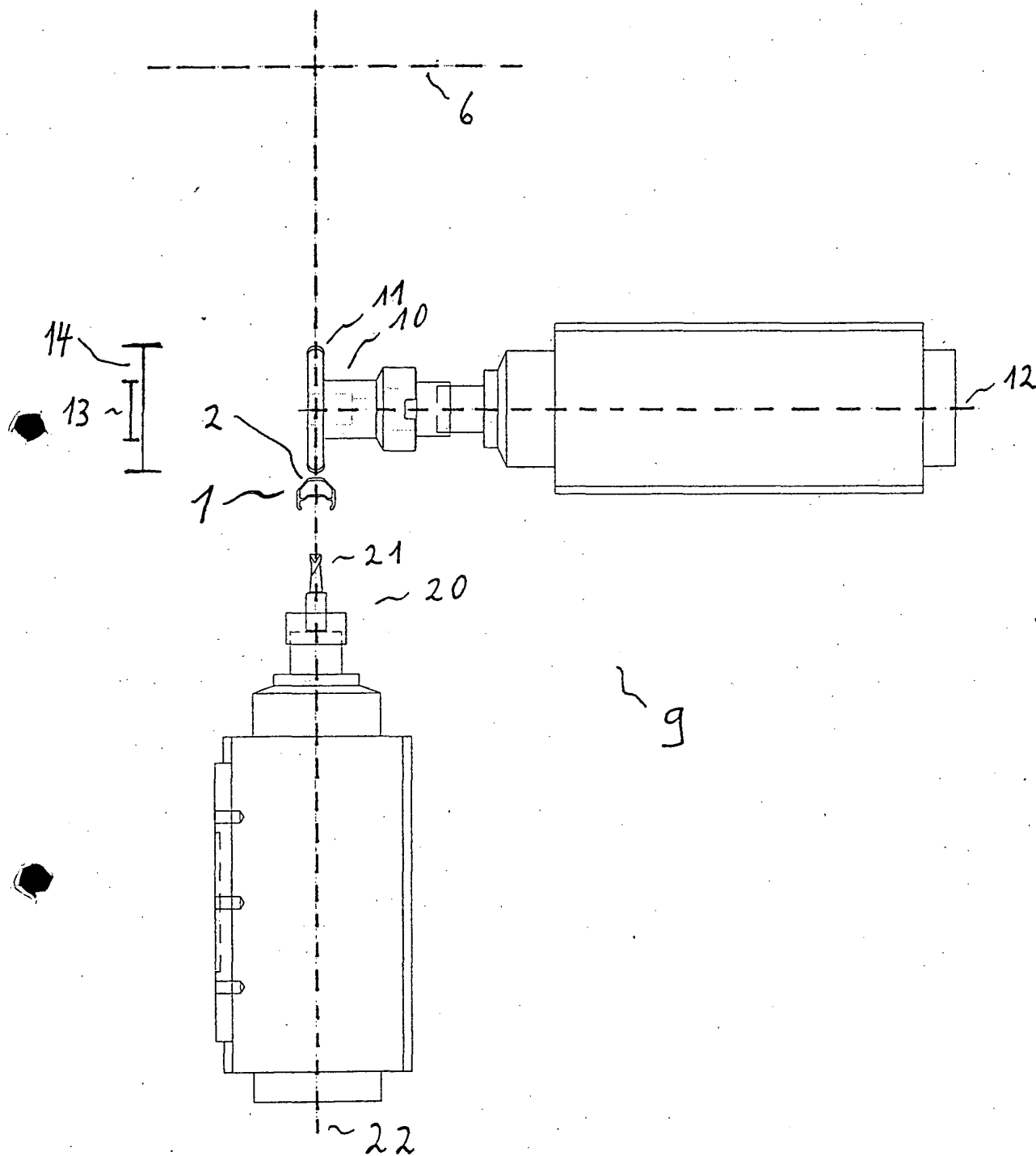


Fig. 1

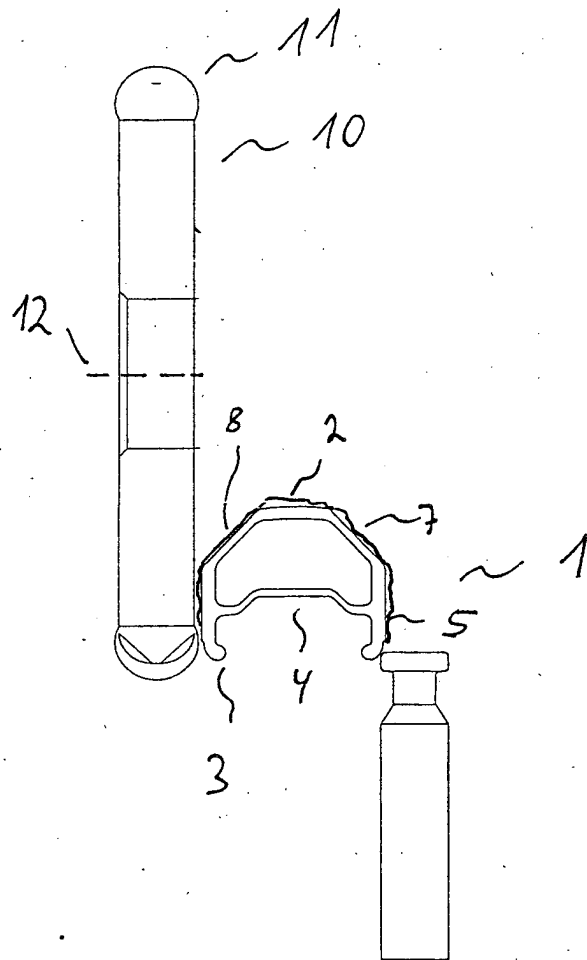


Fig. 2

3/4

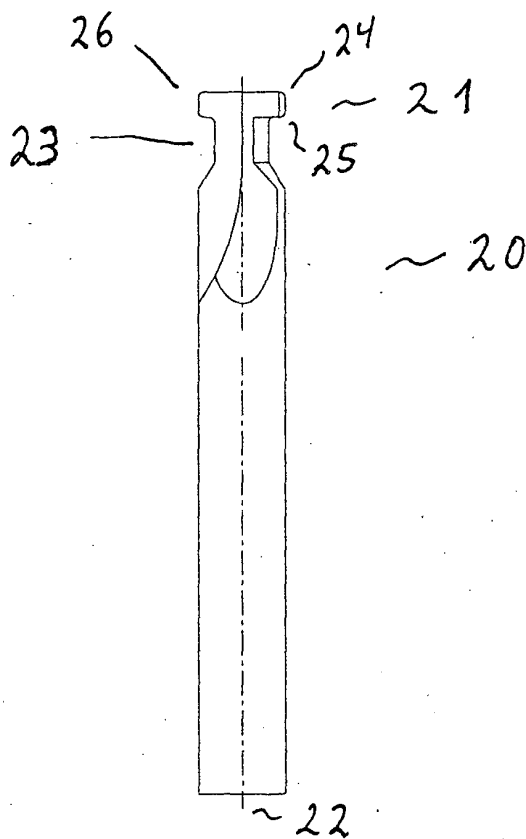


Fig. 3

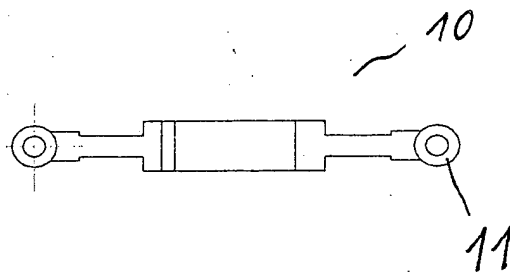


Fig. 4

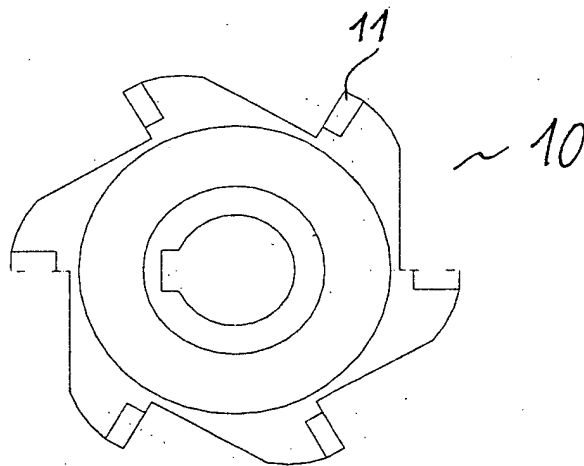


Fig. 5